

THOMSON  
DELPHION

RESEARCH

PRODUCTS

INSIDE

Log On

Work Files

Saved Searches

My Account | Products

Search: Quick/Number Boolean Advanced

## The Delphion Integrated View

Get Now: ☒ PDF | [More choices...](#)

Tools: Add to Work File: Create

View: [Expand Details](#) | [INPADOC](#) | Jump to: [Top](#)

[Go to: Derwent](#)

**Title:** DE2641337A1: Verfahren zur Ver- und Entschleierung zu uebertragenden Nachrichten

**Derwent Title:** Masking of data in transmission system - uses auxiliary memory to provide time base control for data transmission [[Derwent Record](#)]

**Country:** DE Germany

**Kind:** A1 Document Laid open (First Publication) i

**Inventor:** Betzenhammer, Bela, Dipl.-Ing., 7913 Senden;  
Engel, Harald, Dipl.-Ing., 7900 Ulm;

**Assignee:** Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH, 6000 Frankfurt  
[News, Profiles, Stocks and More about this company](#)

**Published / Filed:** 1978-03-16 / 1976-09-14

**Application Number:** DE1976002641337

**IPC Code:** [H04K 1/06](#);

**Priority Number:** 1976-09-14 DE1976002641337

**INPADOC Legal Status:** [Show legal status actions](#) [Get Now: Family Legal Status Report](#)

**Family:** [Show 3 known family members](#)

**First Claim:** [Show all claims](#) 1. Verfahren zur Ver- und Entschleierung zu uebertragender Nachrichten mittels einer sendeseitigen Zeitver- und einer empfangsseitigen Zeitentwuerfelung, bei dem die Nachrichten als Folge in aufeinanderfolgende Zeiträumen unterteilter digitaler Signale aufbereitet werden mit einer vorgegebenen Anzahl von Teilabschnitten pro Zeiträumen sowie einer bestimmten Anzahl von Nachrichtenelementen vorgegebener Bitzahl pro Teilabschnitt, bei dem auf der Sendeseite ein Speicher mit der Kapazitaet eines Zeiträumens dazu verwendet wird, die Teilabschnitte eines in ihm zwischengespeicherten Zeiträumens nach Massgabe eines Permutationscodes jeweils in verwuerfelter Reihenfolge auszugeben und auf den freiwerdenden Speicherplaetzen jeweils die gerade einlaufenden Teilabschnitte des nachfolgenden Zeiträumens zwischenzuspeichern, und bei dem auf der Empfangsseite mittels eines weiteren Speichers mit der Kapazitaet eines

Zeitrahmens die verwuerfelten Teilabschnitte des sendeseitig ausgegebenen Zeitrahmens zwischengespeichert und waehrend des Einlaufs des nachfolgenden Zeitrahmens in entwuerfelter Reihenfolge ausgegeben werden, dadurch gekennzeichnet, dass der Speicher (9) fuer die Zwischenspeicherung der Zeitrahmen waehrend der Ver-/Entwuerfelung eines Zeitrahmens stets von einem und bei der Ver-/Entwuerfelung des nachfolgenden Zeitrahmens jeweils von dem anderen von zwei Hilfsspeichern (16 und 16.) adressiert wird, dass dabei auf der Sende-/Empfangsseite stets derjenige der zwei Hilfsspeicher (16 und 16.), von dem gerade dem Speicher (9) die Adressen fuer die Ausgabe der Teilabschnitte des zwischengespeicherten sowie fuer die Einspeicherung der Teilabschnitte des nachfolgenden Zeitrahmens zugefuehrt werden, bei der Adressenausgabe von dem Permutationscode unter Erzeugung einer Adressenverwuerfelung und Massgabe der zugehoerigen Permutation/ von einem Zaehler (11) ohne Adressenverwuerfelung gesteuert wird und dass gleichzeitig auf der Sende-/Empfangsseite der andere der zwei Hilfsspeicher (16 und 16.) von dem Zaehler (11)/ von dem Permutationscode in der Weise gesteuert wird, dass die dem Speicher (9) zugefuehrten Adressen in diesem Hilfsspeicher in der Reihenfolge ihrer Ausgabe/ mit einer Verwuerfelung und Massgabe der zugehoerigen Permutation abgespeichert werden. (Fig. 3 bis 5).

Foreign None

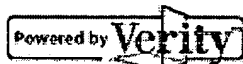
References:

Other Abstract None

Info:



[Nominate this](#)



⑤

Int. Cl. 2:

**H 04 K 1/06**⑬ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND****DE 26 41 337 A 1**

⑪

**Offenlegungsschrift 26 41 337**

⑫

Aktenzeichen: P 26 41 337.6

⑬

Anmeldetag: 14. 9. 76

⑭

Offenlegungstag: 16. 3. 78

⑮

Unionspriorität:

⑰ ⑱ ㉑

⑳

Bezeichnung:

Verfahren zur Ver- und Entschleierung zu übertragender Nachrichten

㉑

Anmelder:

Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH, 6000 Frankfurt

㉒

Erfinder:

Betzenhammer, Bela, Dipl.-Ing., 7913 Sengen; Engel, Harald, Dipl.-Ing.,  
7900 Ulm

㉓

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-PS 23 07 441

DE-OS 24 55 477

DE-OS 24 50 669

**DE 26 41 337 A 1**

- 17 -

UL 76/68

2641337

P a t e n t a n s p r ü c h e

① Verfahren zur Ver- und Entschleierung zu übertragender Nachrichten mittels einer sendeseitigen Zeitver- und einer empfangsseitigen Zeitentwürfelung, bei dem die Nachrichten als Folge in aufeinanderfolgende Zeitrahmen unterteilter digitaler Signale aufbereitet werden mit einer vorgegebenen Anzahl von Teilabschnitten pro Zeitrahmen sowie einer bestimmten Anzahl von Nachrichtenelementen vorgegebener Bitzahl pro Teilabschnitt, bei dem auf der Sendeseite ein Speicher mit der Kapazität eines Zeitrahmens dazu verwendet wird, die Teilabschnitte eines in ihm zwischengespeicherten Zeitrahmens nach Maßgabe eines Permutationscodes jeweils in verwürfelter Reihenfolge auszugeben und auf den freiwerdenden Speicherplätzen jeweils die gerade einlaufenden Teilabschnitte des nachfolgenden Zeitrahmens zwischenzuspeichern, und bei dem auf der Empfangsseite mittels eines weiteren Speichers mit der Kapazität eines Zeitrahmens die verwürfelten Teilabschnitte des sendeseitig ausgegebenen Zeitrahmens zwischengespeichert und während des Einlaufs des nachfolgenden Zeitrahmens in entwürfelter Reihenfolge ausgegeben werden, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicher (9) für die Zwischenspeicherung der Zeitrahmen während der Ver-/Entwürfelung eines Zeitrahmens stets von einem und bei der Ver-/Entwürfelung des nachfolgenden Zeitrahmens jeweils von dem anderen von zwei Hilfsspeichern (16 und 16') adressiert wird, daß dabei auf der Sende-/Empfangsseite stets derjenige der zwei

- 18 -

UL 76/68

2

2641337

Hilfsspeicher (16 und 16'), von dem gerade dem Speicher (9) die Adressen für die Ausgabe der Teilabschnitte des zwischengespeicherten sowie für die Einspeicherung der Teilabschnitte des nachfolgenden Zeitrahmens zugeführt werden, bei der Adressenausgabe von dem Permutationscode unter Erzeugung einer Adressenverwürfelung und Maßgabe der zugehörigen Permutation/ von einem Zähler (11) ohne Adressenverwürfelung gesteuert wird und daß gleichzeitig auf der Sende-/Empfangsseite der andere der zwei Hilfsspeicher (16 und 16') von dem Zähler (11)/ von dem Permutationscode in der Weise gesteuert wird, daß die dem Speicher (9) zugeführten Adressen in diesem Hilfsspeicher in der Reihenfolge ihrer Ausgabe / mit einer Verwürfelung und Maßgabe der zugehörigen Permutation abgespeichert werden (Fig. 3 bis 5).

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mittels einer Inversionsstufe (17) nach Maßgabe des Permutationscodes die Nachrichtenelemente der Teilabschnitte zeitinvers ausgesendet oder empfangen werden (Fig. 6 und 7).

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß in jedem Speicherwort der zwei Hilfsspeicher (16 und 16') zusätzliche Bits vorgesehen sind zur Aufnahme der Information über das zeitin-verse Aussenden/Empfangen von Nachrichtenelementen der einzelnen Teilabschnitte eines Zeitrahmens (Fig. 6).

- 19 -

809811/0461

- 18 -

UL 76/68

3

2641337

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die zwei Hilfsspeicher (16 und 16' bzw. 16 und 16') Teile eines einzigen kombinierten Hilfsspeichers (16\*) sind (Fig. 7).

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die zwei Hilfsspeicher (16 und 16' bzw. 16 und 16') oder die beiden Teile des kombinierten Hilfsspeichers (16\*) abwechselnd als Zwischenspeicher für den Permutationscode verwendet werden, der beim Verwürfeln während des Einlaufs der Nachrichtenelemente des zugehörigen unverwürfelten Zeitrahmens und beim Entwürfeln während des Einlaufs der Nachrichtenelemente des zugehörigen verwürfelten Zeitrahmens von einem Codegenerator (18) erzeugt wird (Fig. 6, 7 und 8).

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicher (9) und die zwei Hilfsspeicher (16 und 16' bzw. 16 und 16') bzw. der kombinierte Hilfsspeicher (16\*) Teil eines Rechenspeichers sind, wobei dann der Verwürfelungs-/Entwürfelungsprozeß mittels eines fest vorgegebenen Rechenprogrammes ausgeführt wird.

809811/0461

4

2641337

L I C E N T I A

Patent-Verwaltungs-GmbH

6000 Frankfurt (Main) 70, Theodor-Stern-Kai 1

Ulm (Donau), 13. September 1976  
PT-UL/Dr. GK/rB UL 76/68

"Verfahren zur Ver- und Entschleierung  
zu übertragender Nachrichten"

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ver- und Entschleierung zu übertragender Nachrichten mittels einer sendeseitigen Zeitver- und einer empfangsseitigen Zeitentwürfelung, bei dem die Nachrichten als Folge in aufeinanderfolgende Zeitrahmen unterteilter digitaler Signale aufbereitet werden mit einer vorgegebenen Anzahl von Teilabschnitten pro Zeitrahmen sowie einer bestimmten Anzahl von Nachrichtenelementen vorgegebener Bitzahl pro Teilabschnitt, bei dem auf der Sendeseite ein Speicher mit der Kapazität eines Zeitrahmens dazu verwendet wird, die Teilabschnitte eines in ihm zwischengespeicherten Zeitrahmens nach Maßgabe eines Permutationscodes jeweils in verwürfelter Reihenfolge auszugeben und auf den freiwerdenden Speicherplätzen jeweils die gerade einlaufenden

- 2 -

809811/0461

- Z -

UL 76/68

5

264 1337

Teilabschnitte des nachfolgenden Zeitrahmens zwischenzuspeichern, und bei dem auf der Empfangsseite mittels eines weiteren Speichers mit der Kapazität eines Zeitrahmens die verwürfelten Teilabschnitte des sendeseitig ausgegebenen Zeitrahmens zwischengespeichert und während des Einlaufs des nachfolgenden Zeitrahmens in entwürfelter Reihenfolge ausgegeben werden.

Ein Verfahren dieser Art ist beispielsweise aus der DT-OS 2 315 398 bekannt. Dieses bekannte Verfahren weist jedoch den Nachteil auf, daß bei ihm die Permutationen aufeinanderfolgender Zeitrahmen nicht unabhängig voneinander gewählt werden können.

Aus der DT-OS 2 307 441 ist andererseits ein Verfahren zum Verschleiern von Sprachsignalen durch Zeitverwürfelung bekannt, das zwar eine freie Wahl der Permutationen gestattet, bei dem aber für das Zwischenspeichern der Zeitrahmen zwei Speicher mit der Kapazität je eines Zeitrahmens erforderlich sind, wodurch der Aufwand beträchtlich erhöht wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, das einerseits mit nur einem Zwischenspeicher der Kapazität eines Zeitrahmens auskommt, so daß der Aufwand also verringert wird, und das andererseits eine völlig freie Wahl der Permutation des Permutationscodes ermöglicht.

- 3 -

809811/0461



- 7 -  
6

UL 76/68

2641337

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Speicher für die Zwischenspeicherung der Zeitrahmen während der Ver-/Entwürfelung eines Zeitrahmens stets von einem und bei der Ver-/Entwürfelung des nachfolgenden Zeitrahmens jeweils von dem anderen von zwei Hilfspeichern adressiert wird, daß dabei auf der Sende-/Empfangsseite stets derjenige der zwei Hilfspeicher, von dem gerade dem Speicher die Adressen für die Ausgabe der Teilabschnitte des zwischengespeicherten sowie für die Einspeicherung der Teilabschnitte des nachfolgenden Zeitrahmens zugeführt werden, bei der Adressenausgabe von dem Permutationscode unter Erzeugung einer Adressenverwürfelung nach Maßgabe der zugehörigen Permutation / von einem Zähler ohne Adressenverwürfelung gesteuert wird und daß gleichzeitig auf der Sende-/Empfangsseite der andere der zwei Hilfspeicher von dem Zähler / vom dem Permutationscode in der Weise gesteuert wird, daß die dem Speicher zugeführten Adressen in diesem Hilfspeicher in der Reihenfolge ihrer Ausgabe / mit einer Verwürfelung nach Maßgabe der zugehörigen Permutation abgespeichert werden.

Eine vorteilhafte Weiterbildungsform ist dadurch gegeben, daß mittels einer Inversionsstufe nach Maßgabe des Permutationscodes die Nachrichtenelemente der Teilabschnitte zeitinvers ausgesendet oder empfangen werden. Dabei ist es erforderlich, daß in jedem Speicherwort der zwei Hilfspeicher zusätzliche Bits vorgesehen sind zur Aufnahme der Information über das zeitinverse Aussenden/Empfangen von Nachrichtenelementen der einzelnen Teilabschnitte eines Zeitrahmens.

- 4 -

809811/0461

- 4 -

UL 76/68

7

2641337

Eine günstige Ausgestaltungsform besteht darin, daß die zwei Hilfsspeicher Teile eines einzigen kombinierten Hilfsspeichers sind. Bei einer vorteilhaften Ausbildungsform ist vorgesehen, daß die zwei Hilfsspeicher oder die beiden Teile des kombinierten Hilfsspeichers abwechselnd als Zwischenspeicher für den Permutationscode verwendet werden, der beim Verwürfeln während des Einlaufs der Nachrichtenelemente des zugehörigen unverwürfelten Zeitrahmens und beim Entwürfeln während des Einlaufs der Nachrichtenelemente des zugehörigen verwürfelten Zeitrahmens von einem Codegenerator erzeugt wird. Der Speicher für die Zwischenspeicherung der Zeitrahmen und die zwei Hilfsspeicher bzw. der kombinierte Hilfsspeicher können auch Teil eines Rechenspeichers sein, wobei dann der Verwürfelungs-/Entwürfelungsprozeß mittels eines fest vorgegebenen Rechenprogramms ausgeführt wird.

Der besondere Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, daß sie zum einen eine erhebliche Aufwandsverringerung und zum anderen eine völlig freie Wahl des Permutationscodes ermöglicht.

Einige vorteilhafte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher erläutert.

- 5 -

809811/0461

- 2 -

UL 76/68

8

2641337

Es zeigen

- Fig. 1a und b: das verwendete Verwürfelungsprinzip
- Fig. 2: das Blockschaltbild einer bekannten Verwürfelungsschaltung
- Fig. 3: ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung
- Fig. 4: den Ablauf des Verwürfelungsvorgangs beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 im Sendefall
- Fig. 5: den zeitlichen Ablauf des Entwürfelungsvorgangs beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 im Empfangsfall
- Fig. 6: eine vorteilhafte Weiterbildungsform des Ausführungsbeispiels nach Fig. 3
- Fig. 7,8: besondere Ausgestaltungen der Weiterbildungsform nach Fig. 6.

In Fig. 1a ist ein Nachrichtenfluß über der Zeit dargestellt, bei dem die Nachricht in Zeitrahmen unterteilt, wobei jeder Zeitrahmen aus Teilabschnitten 0 bis 7 besteht. Durch einen Punkt ist jeweils der Anfang und mit dem Pluszeichen das Ende eines Teilabschnittes bezeichnet.

Fig. 1b zeigt denselben Nachrichtenfluß nach erfolgter Verwürfelung, die darin besteht, daß die Teilabschnitte eines jeden Zeitrahmens nach Maßgabe eines Permutationscodes umgruppiert werden. Zur weiteren Verbesserung der Verschleierung sind außerdem beispielsweise bei dem durch eine Klammer hervorgehobenen Zeitrahmen die Teilabschnitte 0,4,6 und 7 zusätzlich zeitlich invertiert.

- 6 -

809811/0461

- 8 -  
9

UL 76/68

2641337

In Fig. 2 ist eine bekannte Anordnung zur Nachrichtenver- und entwürfelung im Sende- bzw. Verwürfelungsfall dargestellt, wobei hier jeder Zeitrahmen aus  $2^n$  Teilabschnitten und jeder Teilabschnitt aus  $2^m$  Nachrichtenelementen zu je  $p$  Bit besteht. Die einlaufenden Nachrichten werden über einen Eingang 8 und einen Schalter  $S_1$  abwechseln einem ersten und einem zweiten Speicher 9 und 9' zugeleitet dergestalt, daß abwechselnd jeweils ein vollständiger Zeitrahmen in den einen und der darauffolgende vollständige Zeitrahmen im anderen Speicher festgehalten wird. Aus diesem Grunde besitzen der erste und der zweite Speicher 9 und 9' eine Kapazität von je  $2^{m+n}$  Wörtern zu je  $p$  Bit. Beim Einspeichern eines Zeitrahmens liefern ein  $n$ -stufiger Zähler 11 und ein  $m$ -stufiger Zähler 12 die Adressen, unter denen die einzelnen Nachrichtenelemente im ersten oder zweiten Speicher 9 oder 9' abgespeichert werden, wobei der  $n$ -stufige Zähler 11 die  $2^n$  Adressen für die Teilabschnitte eines Zeitrahmens und der  $m$ -stufige Zähler 12 die  $2^m$  Adressen der Nachrichtenelemente in einem Teilabschnitt zur Verfügung stellen. In der Zeit, während der die Nachrichtenelemente eines Zeitrahmens der Reihe nach in den einen Speicher eingeschrieben werden - im dargestellten Fall ist das der zweite Speicher 9' -, werden gleichzeitig die Nachrichtenelemente des in dem anderen Speicher - im vorliegenden Fall also dem ersten Speicher 9 - festgehaltenen vorausgegangenen Zeitrahmens nacheinander über einen Schalter  $S_2$  einem Ausgang 10 zugeleitet. Dabei werden die  $2^n$  Adressen der einzelnen Teilabschnitte mittels eines Multiplexers 13, dessen Eingang ein  $2^{n \cdot m}$  Bit umfassender Permuta-

809811/0461

- 7 -

- A -

UL 76/68

10

2641337

tionscode (Schlüssel) zugeführt wird, nach Maßgabe des Permutationscodes durcheinandergewürfelt, so daß die Teilabschnitte des Zeitrahmens entsprechend verwürfelt zur Ausgabe gelangen. Die Reihenfolge der Nachrichtenelemente in den einzelnen Teilabschnitten bleibt dagegen erhalten, da diese auch bei der Ausgabe durch die vom m-stufigen Zähler 12 gelieferte Adresse bestimmt wird. Mit Beendigung eines jeden Zeitrahmens werden die Schalter  $S_1$  bis  $S_4$  in die jeweils andere Schaltstellung gebracht, wodurch jeweils der bis dahin an den Eingang 8 angeschlossene Speicher an den Ausgang 10 angeschlossen wird und umgekehrt. Wie erwähnt, ist in Fig. 2 der Sende- bzw. Verwürfelungsfall dargestellt. Soll die Anordnung für Empfangs- bzw. Entwürfelungszwecke eingesetzt werden, so sind die Schalter  $S_5$  und  $S_6$  in die andere Schaltstellung zu bringen.

Fig. 3 zeigt ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung in der Sende- bzw. Verwürfelungsstellung, bei dem im Unterschied zu der bekannten Anordnung gemäß Fig. 2 nur ein Speicher 9 der Kapazität von  $2^{m+n}$  Wörtern zu je pBit erforderlich ist, d.h. nur ein einziger Speicher mit der Kapazität eines Zeitrahmens. Die Anordnung funktioniert in der Weise, daß jeweils während eines ersten Zeitintervalls ein Nachrichtenelement über den Ausgang im allgemeinen 10 ausgegeben wird und anschließend während eines gleichlangen zweiten Zeitintervalls der freigewordene Speicherplatz über den Eingang 8 mit einem Nachrichtenelement des nachfolgenden Zeitrahmens belegt wird usw.. Ein erster Hilfspeicher 15 für p Bit

- 8 -

UL 76/68

11

2641337

wird nur dann zwischen dem Speicher 9 und dem Ausgang 10 eingefügt, falls die auszugebenden Nachrichtenelemente jeweils für eine Zeitdauer entsprechend der Summe aus dem erwähnten ersten und zweiten Zeitintervall am Ausgang 10 zur Verfügung stehen müssen. Die Adresse eines Nachrichtenelements innerhalb seines Teilabschnitts wird - wie bei der bekannten Anordnung - mittels eines m-stufigen Zähler 12 angesteuert. Zur Ansteuerung der  $2^n$  Adressen der Teilabschnitte sind ein zweiter und dritter Hilfsspeicher 16 und 16' mit einer Kapazität von je  $2^n$  Wörtern ( $2^n \times n$  Bit) vorgesehen. Zur Erläuterung der Funktionsweise sei angenommen, daß der gerade die Ausgabe aus dem Speicher 9 steuernde zweite Hilfsspeicher 16 in seinen  $2^n$  Speicherwörtern alle  $2^n$  Adressen der Teilabschnitte desjenigen Zeitrahmens enthält, der während der Ausgabe des vorausgegangenen Zeitrahmens abgespeichert wurde und der gerade über den Ausgang 10 ausgegeben wird, und zwar enthält der zweite Hilfsspeicher die Adressen in derselben Reihenfolge, in der die zugehörigen Teilabschnitte eingelaufen sind und abgespeichert wurden. Während der zweite Speicher 16 nun die Ausgabe der Teilabschnitte des einen Zeitrahmens aus dem Speicher 9 steuert, werden im dritten Hilfsspeicher 16' der Reihe nach die  $2^n$  Adressen der Teilabschnitte des nachfolgenden Zeitrahmens, die gerade einlaufen und jeweils in einem durch die Ausgabe freigewordenen Speicherplatz im Speicher 9 abgelagert werden, gespeichert (d.h. die Reihenfolge der Adressen des nachfolgenden Zeitrahmens ist identisch mit der Reihenfolge der Adressen der Teilabschnitte des gerade ausgegebenen Zeitrahmens bei der

809811/0461

- 9 -

- 8 -

UL 76/68

12

2641337

Ausgabe, bei der ja noch der Permutationscode eine wichtige Rolle spielt). Der zweite und der dritte Hilfsspeicher 16 und 16' steuern jeweils abwechselnd die Ausgabe je eines Zeitrahmens. Bei der dargestellten Stellung der Schalter  $S_7$  bis  $S_{10}$  wird diese Aufgabe vom zweiten Hilfsspeicher 16 wahrgenommen, befinden sich die Schalter  $S_7$  bis  $S_{10}$  dagegen alle in der anderen Schaltstellung, so ist dann für die Ansteuerung der Adressen des Speichers 9 der dritte Hilfsspeicher 16' zuständig. Die Schalter  $S_7$  bis  $S_{10}$  werden also am Ende eines jeden Zeitrahmens jeweils in die andere Schaltstellung gebracht, wobei die Schalter  $S_7$  und  $S_8$  einerseits sowie  $S_9$  und  $S_{10}$  andererseits immer gleichsinnig betätigt werden.

Würde man den bisher beschriebenen Teil der Anordnung einschließlich eines bereits von der Schaltung gemäß Fig. 2 bekannten n-stufigen Zählers 11 für sich allein - d.h. ohne Permutationscode - betreiben, so kämen die Teilabschnitte der einzelnen Zeitrahmen in derselben Reihenfolge zur Ausgabe, in der sie auch über den Eingang 8 eingelaufen sind. Zum Zwecke einer Verwürfelung der Teilabschnitte bei der Ausgabe wird daher der jeweils die Ausgabe steuernde Hilfsspeicher - d.h. entweder der zweite oder der dritte Hilfsspeicher 16 bzw. 16' - von einem Multiplexer 13 angesteuert, dessen Eingang 14 ein  $2^n$ -n Bit umfassender Permutationscode (Schlüssel) zugeführt wird. Der die Ausgabe steuernde Hilfsspeicher 16 bzw. 16' wirkt dann also als Umcodierer, der die Zahlen des Permutationscodes auf die Adressen der Teil-

- 10 -

UL 76/68

13

2641337

abschnitte im Speicher 9 umgesetzt. Die in Fig. 3 dargestellte Anordnung ist auf den Sende- bzw. Verwürfelungsfall eingerichtet. Soll die Anordnung für den Empfang bzw. die Entwürfelung verwendet werden, so braucht man nur die Schalter  $S_9$  und  $S_{10}$  in die andere Schaltungsstellung zu bringen, d.h. in diesem Fall werden sämtliche Schalter  $S_7$  bis  $S_{10}$  am Ende eines jeden Zeitrahmens jeweils gleichsinnig geschaltet.

Fig. 4 zeigt den zeitlichen Ablauf des Verwürfelungsvorgangs bei der Anordnung gemäß Fig. 3. Die am Eingang 8 einlaufenden Zeitrahmen sollen der Einfachheit halber jeweils aus nur acht Teilabschnitten 0 bis 7 bestehen. Während des Einlaufs des ersten Zeitrahmens ist der Speicher 9 noch mit keinem Zeitrahmen sonst gefüllt, daher erscheint in dieser Zeit am Ausgang 10 keine Ausgabe (die Ausgabe wird in dieser Zeitspanne vom Hilfsspeicher 16' gesteuert). Die Teilabschnitte 0 bis 7 des ersten Zeitrahmens werden im Speicher 9 der Reihe nach unter den freien Adressen in deren vorgegebener Reihenfolge abgespeichert, d.h. der Teilabschnitt 0 unter der Adresse  $0 \cdot 2^0 = 0$ , der Teilabschnitt 1 unter der Adresse  $1 \cdot 2^0 = 1$  usw. Dementsprechend werden in dieser Zeitspanne in den Hilfsspeicher 16 die Adressen in der Reihenfolge 0 1 2 3 4 5 6 7 festgehalten (d.h. Teilabschnitt 0 ist abgelegt unter Adresse 1, Teilabschnitt 1 unter Adresse 2 usw.). Die Ausgabe des ersten Zeitrahmens wird vom Hilfsspeicher 16 gesteuert, wobei zugleich auf jedem freigewordenen Platz des Speicher 9 ein Teilabschnitt des zweiten Zeitrahmens abgespeichert und dessen Adresse im Hilfsspeicher 16' festgehalten wird. Wäh-



- 14 -

UL 76/68

14

2641337

rend der Ausgabe des ersten Zeitrahmens wird der Hilfsspeicher 16 vom Multiplexer 13 mit der Permutation 3 6 4 2 7 1 5 0 angesteuert. Die erste Ziffer der Permutation - d.h. die "3" - hat zur Folge, daß als erster Teilabschnitt des ersten Zeitrahmens der Teilabschnitt 3 zur Ausgabe gelangt. Da der erste Teilabschnitt des jetzt einlaufenden zweiten Zeitrahmens (d.i. der Teilabschnitt 0) auf dem freigewordenen Platz des Teilabschnitts 3 des ersten Zeitrahmens abgelegt wird, wird im Hilfsspeicher 16' an erster Stelle die Ziffer "3" gespeichert. Die zweite Ziffer der Permutation - die Ziffer "6" - gibt an, daß als zweiter Teilabschnitt des ersten Zeitrahmens der Teilabschnitt 6 ausgegeben wird und dementsprechend wird auch im Hilfsspeicher 16' an zweiter Stelle die Ziffer "6" festgehalten usw. Auf diese Weise gelangen schließlich die acht Teilabschnitte des ersten Zeitrahmens am Ausgang 10 in der verwürfelten Reihenfolge 3 6 4 2 7 1 5 0 zur Ausgabe (vgl. Fig. 4 "Ausgabe am Ausgang 10") und im Hilfsspeicher 16' sind dann die Adressen 3 6 4 2 7 1 5 0 gespeichert (vgl. Fig. 4 "Inhalt des Hilfsspeichers 16' ").

Die Ausgabe des zweiten Zeitrahmens, dessen Teilabschnitte 0 bis 7 aufgrund der Permutation 3 6 4 2 7 1 5 0 bei der Ausgabe des vorangegangenen Zeitrahmens in der Reihenfolge 7 5 3 0 2 6 1 4 im Speicher 9 festgehalten sind (vgl. Fig. 4 "Belegung des Speicher 9 ") - die Ziffer 3 an erster Stelle der Permutation bedeutet ja, daß der erste Teilabschnitt des zweiten Zeitrahmens, der Teilabschnitt 0, anstelle des Teilabschnitts 3 des ersten Zeitrahmens, d.h. an vierter Stelle, abgelegt ist usw. -, wird nun vom Hilfsspeicher 16' nach Maßgabe der neuen Permuta-

809811/0461

- 12 -

- 12 -  
15

UL 76/68  
2641337

tion 7 3 6 0 5 1 4 2 gesteuert. Entsprechend der ersten Ziffer dieser Permutation, der Ziffer "7", kommt zuerst der Teilabschnitt 7 des zweiten Zeitrahmens zur Ausgabe, der im Speicher 9 unter der Adresse 0 abgelegt war. An der freien Stelle des Speichers 9 unter der Adresse 0 wird der einlaufende erste Teilabschnitt des dritten Zeitrahmens, der Teilabschnitt 0, gespeichert und demzufolge wird im Hilfsspeicher 16 an erster Stelle die Adresse "0" festgehalten. Da die zweite Ziffer der Permutation eine "3" ist, wird als zweiter Teilabschnitt des zweiten Zeitrahmens der Teilabschnitt 3 ausgegeben, der in der Weise aufgefunden wird, daß unter der von der Permutation vorgegebenen Adresse "3" im Hilfsspeicher 16 die Adresse "2" gespeichert ist, unter der der Teilabschnitt 3 im Speicher 9 abgelegt ist. Auf den freigewordenen Platz des Speichers 9 unter der Adresse "2" wird der gerade einlaufende Teilabschnitt 1 des dritten Zeitrahmens eingeschrieben. Infolgedessen wird im Hilfsspeicher 16 an zweiter Stelle - d.h. unter der Adresse "1" dieses Hilfsspeichers - die Adresse "2" festgehalten usw. Der vollständige zweite Zeitrahmen kommt auf diese Art schließlich mit der der Permutation 7 3 6 0 5 1 4 2 entsprechenden Reihenfolge 7 3 6 0 5 1 4 2 der Teilabschnitte zur Ausgabe (vgl. Fig. 4 "Permutation" und "Ausgabe am Ausgang 10"), während dann im Hilfsspeicher 16 der Reihe nach die Adressen 0 2 5 3 1 6 7 4 abgelegt sind (vgl. Fig. 4 "Inhalt des Hilfsspeicher 16") entsprechend einer Belegung des Speichers 9 mit den Teilabschnitten des dritten Zeitrahmens in der Reihenfolge 0 4 1 3 7 2 5 6 (vgl. Fig. 4 "Belegung des Speichers 9").

- 13 -

809811/0461

- 18 -

UL 76/68

16

2641337

Fig. 5 zeigt den zeitlichen Ablauf der Entwürfelung bei einer Anordnung nach Fig. 3, d.h. den Ablauf auf der Empfangsseite. Während bei der Verwürfelung stets derjenige der beiden Hilfspeicher 16 und 16', der gerade die Adressen für die Ausgabe aus dem Speicher 9 (und damit auch die Adressen für den Einlauf in den Speicher 9) liefert, vom Permutationscode angesteuert wird und der n-stufige Zähler 11 gleichzeitig die Abspeicherung dieser Adressen in dem anderen Hilfspeicher in der Reihenfolge ihres Einlaufs steuert, wird bei der Entwürfelung jeweils der die Adressen für den Einlauf in den Speicher 9 (und damit auch für die Ausgabe aus dem Speicher 9) liefernde Hilfspeicher von dem n-stufigen Zähler 11 angesteuert und der Permutationscode sorgt dann dafür, daß diese Adresse mit einer Verwürfelung nach Maßgabe der jeweiligen Permutation gleichzeitig in dem anderen Hilfspeicher abgelegt werden. Aufgrund der Tatsache, daß die Permutationscodes auf der Sende- und der Empfangsseite identisch sind, ergibt sich damit eine einfache Möglichkeit der Entwürfelung mit dem besonderen zusätzlichen Vorteil, daß dabei die Verwürfelungen aufeinanderfolgender Zeitrahmen - und somit auch die aufeinanderfolgenden Permutationen - völlig unabhängig voneinander wählbar sind.

Zur weiteren Verdeutlichung des Entwürfelungsvorgangs sei angenommen, daß sich bei der Anordnung gemäß Fig. 3 die Schalter  $S_7$  und  $S_8$  in der eingezeichneten Schaltstellung befinden, während die Schalter  $S_9$  und  $S_{10}$  aus der eingezeichneten Stellung in die

- 14 -

809811/0461

- 14 -

UL 76/68

17

2641337

andere umgeschaltet sind. Der bei dieser Stellung der Schalter  $S_7$  bis  $S_{10}$  den Einlauf in den Speicher 9 (und damit auch die Ausgabe) steuernde Hilfsspeicher 16 wird dann von dem n-stufigen Zähler 11 getaktet, während der Hilfsspeicher 16' über den Multiplexer 13 von dem Permutationscode angesteuert wird. Da in dem Hilfsspeicher 16 zum Zeitpunkt des Einlaufs des ersten verwürfelten Zeitrahmens (mit der Verwürfelung 3 6 4 2 7 1 5 0; vgl. Fig. 5 "Einlauf am Eingang 8") die Adressenfolge 0 1 2 3 4 5 6 7 abgespeichert ist (vgl. Fig. 5 "Inhalt des Hilfsspeicher 16"), wird dieser Zeitrahmen <sup>in</sup> unveränderter Reihenfolge in den Speicher 9 eingeschrieben (vgl. Fig. 5 "Belegung des Speichers 9"). Gleichzeitig wird die Adressenfolge 0 1 2 3 4 5 6 7 nach Maßgabe der Permutation 3 6 4 2 7 1 5 0 (vgl. Fig. 5 "Permutation") zu der Adressenfolge 7 5 3 0 2 6 1 4 verändert (vgl. Fig. 5 "Inhalt des Speichers 16'") im Hilfsspeicher 16' abgespeichert. (Die Ziffer "3" an der ersten Stelle der Permutation besagt, daß die erste im Hilfsspeicher 16 gespeicherte Adresse, die Adresse "0", unter der Adresse "3" im Hilfsspeicher 16' abgelegt wird usw.). Die Ausgabe des ersten Zeitrahmens fällt zeitlich mit dem Einlauf des zweiten Zeitrahmens zusammen, der die Verwürfelung 7 3 6 0 5 1 4 2 aufweist (vgl. Fig. 5 "Einlauf am Eingang 8"). Aufgrund der Adressenfolge 7 5 3 0 2 6 1 4 im den Einlauf des zweiten Zeitrahmens in den Speicher 9 steuernden Hilfsspeicher 16' (vgl. Fig. 5 "Inhalt des Hilfsspeichers 16' ") wird der zweite Zeitrahmen im Speicher 9 mit der veränderten Verwürfelung 0 4 5 6 2 3 1 7 gespeichert (vgl. Fig. 5 "Belegung des Speichers 9"). Wegen der erwähnten Adressenfolge 7 5 3 0 2 6

- 15 -

UL 76/68

18

2641337

1 4 im gleichzeitig auch die Ausgabe des ersten Zeitrahmens aus dem Speicher 5 steuernden Hilfsspeicher 16', kommt der erste Zeitrahmen mit der "entwürfelten" Reihenfolge 0 1 2 3 4 5 6 7 der Teilabschnitte zur Ausgabe (vgl. Fig. 5 "Ausgabe am Ausgang 10"). Außerdem wird gleichzeitig die vom Hilfsspeicher 16' ausgegebene Adressenfolge 7 5 3 0 2 6 1 4 im Hilfsspeicher 16 nach Maßgabe der Permutation 7 3 6 0 5 1 4 2 (vgl. Fig. 5 "Permutation") zur Adressenfolge 0 6 4 5 1 2 3 7 verändert abgespeichert (vgl. Fig. 5 "Inhalt des Hilfsspeichers 16"), durch die dann die entwürfelte Ausgabe des zweiten Zeitrahmens gesteuert wird usw..

In Fig. 6 ist eine vorteilhafte Weiterbildung der Anordnung nach Fig. 3 dargestellt, bei der zusätzlich eine Inversionsstufe 17 vorgesehen ist, die es ermöglicht - ähnlich wie in der DT-OS 2 307 441 und der DT-OS 2 315 398 beschrieben -, die vom m-stufigen Zähler 12 bereitgestellten Adressen m für die einzelnen Nachrichtenelemente innerhalb der Teilabschnitte nach Maßgabe des Permutationscodes zeitlich zu invertieren und dadurch einzelne Teilabschnitte der Zeitrahmen zeitinvers auszusenden. Wegen der damit verbundenen Notwendigkeit einer Zusatzinformation darüber, ob invertiert werden soll oder nicht, sind die Speicherwörter des zweiten und dritten Hilfsspeichers 16 und 16' in diesem Fall jeweils um wenigstens 1 Bit verlängert (die Kapazität beträgt dann zumindest  $2^n \times (n+1)$  Bit). In diesem Falle wird auch anstelle des  $2^n \times n$ -Bit-Permutationscodes ein  $2^n \times (n+1)$  Bit umfassender Permutationscode verwendet.

- 16 -

809811/0461

- 17 -

UL 76/68

19

2641337

In Fig. 7 zeigt eine besondere Ausgestaltung der Weiterbildungsform nach Fig. 6, bei der zweite und dritte Hilfsspeicher  $\overline{16}$  und  $\overline{16}'$  in einem einzigen kombinierten Hilfsspeicher 16 zusammengefaßt sind. Ein Schalter  $S_{9/10}$  übernimmt hier die Funktion der Schalter  $S_9$  und  $S_{10}$  der Anordnung gemäß Fig. 6.

In Fig. 8 ist eine Weiterbildung der Anordnung nach Fig. 7 dargestellt mit einem Codegenerator 18 und einem weiteren n-stufigen Zähler 11', bei der der zu dem gerade einlaufenden Zeitrahmen gehörende Permutationscode seriell in  $2^n$  Wörtern zu je n+1 Bit asynchron zum Fluß der Nachrichtenelemente aus dem Codegenerator 18 ausgegeben wird und die beiden Teile des kombinierten Hilfsspeichers 16\* als Zwischenspeicher für die (umcodierten) Wörter des Permutationscodes eingesetzt werden.

- 17 -

809811/0461

2641337

Number:  
Int. Cl. 2:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

26 41 337  
H 04 K 1/06  
14. September 1976  
16. März 1978

FIG. 1a

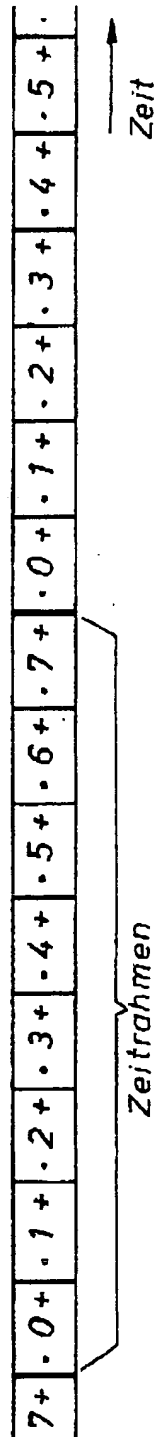
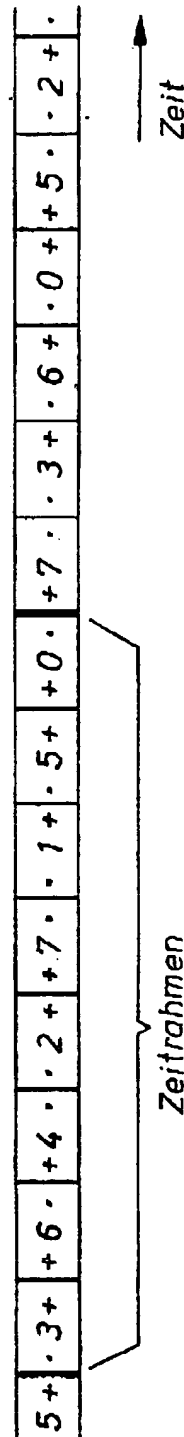


FIG. 1b



809811/0461

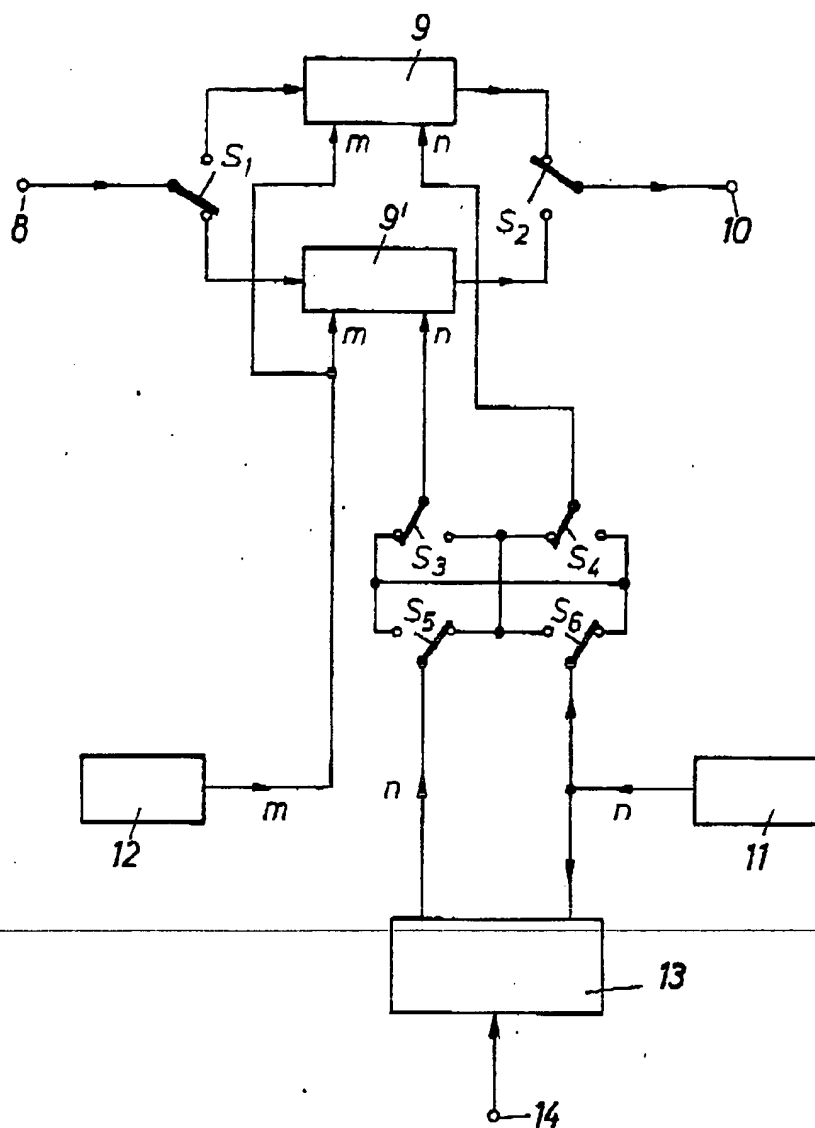
ORIGINAL INSPECTED

UL 76/68

- 20 -

2641337

FIG. 2

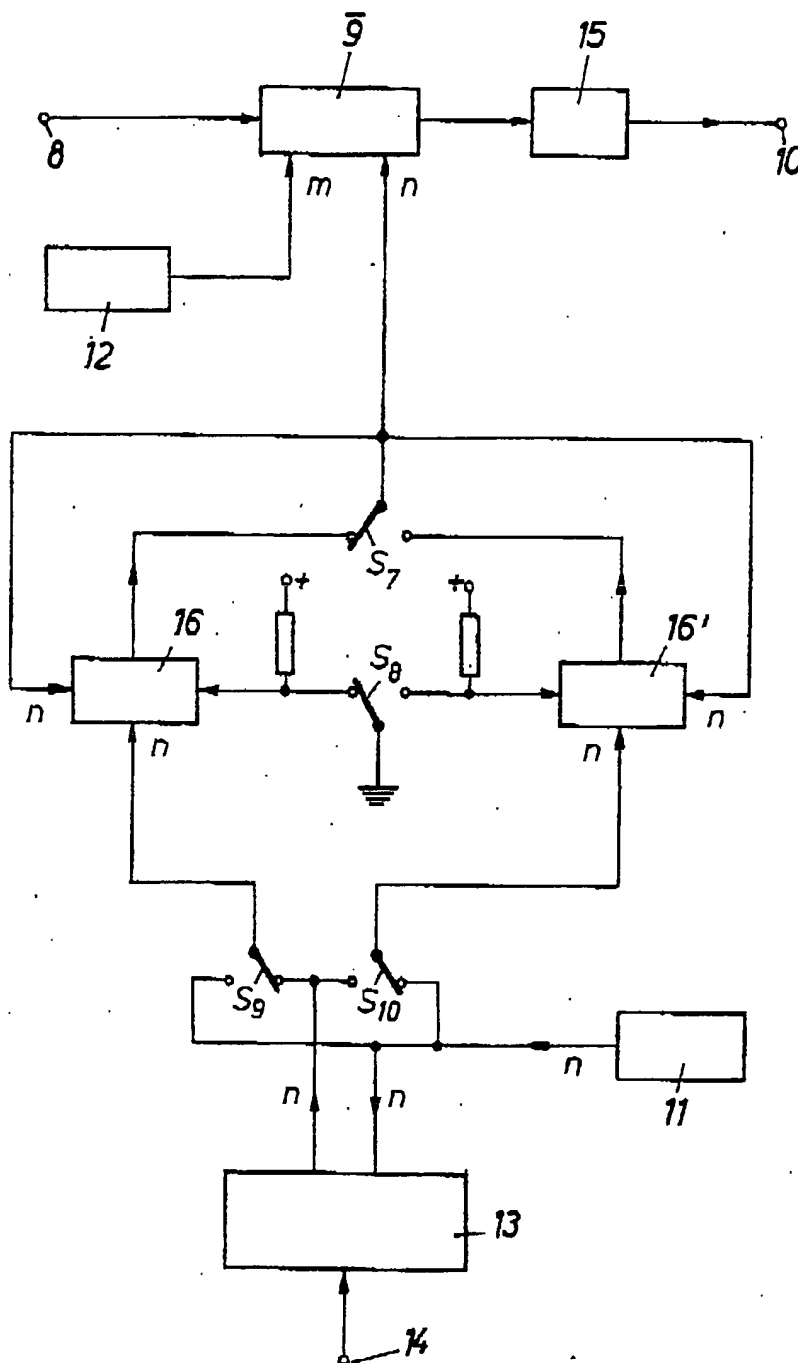




-21-

2641337

FIG.3



809811/0461

4/8

- 22 -

2641337

FIG.4

Einlauf am Eingang 8:

Zeit →

0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Belegung des Speichers 9:

0	1	2	3	4	5	6	7	7	5	3	0	2	6	1	4	0	4	1	3	7	2	5	6	0	6	5	4	2	1	3	7
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Inhalt des Hilfsspeichers 16:

0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	2	5	3	1	6	7	4	0	2	5	3	1	6	7	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Inhalt des Hilfsspeichers 16':

0	1	2	3	4	5	6	7	3	6	4	2	7	1	5	0	3	6	4	2	7	1	5	0	0	5	4	6	3	2	1	7
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Permutation:

3	6	4	2	7	1	5	0	7	3	6	0	5	1	4	2	0	2	7	5	3	1	4	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Ansteuerung des Speichers 9 durch Hilfsspeicher:

16'

16

16'

16

Ausgabe am Ausgang 10:

3	6	4	2	7	1	5	0	7	3	6	0	5	1	4	2	0	2	7	5	3	1	4	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

- 23 -

2641337

FIG.5

Einlauf am Eingang 8:

Zeit →

3	6	4	2	7	1	5	0	7	3	6	0	5	1	4	2	0	2	7	5	3	1	4	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Belegung des Speichers 9:

3	6	4	2	7	1	5	0	0	4	5	6	2	3	1	7	0	3	1	4	7	5	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Inhalt des Hilfsspeichers 16:

0	1	2	3	4	5	6	7	0	6	4	5	1	2	3	7	0	6	4	5	1	2	3	7
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Inhalt des Hilfsspeichers 16':

7	5	3	0	2	6	1	4	7	5	3	0	2	6	1	4	0	2	6	1	3	5	7	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Permutation:

3	6	4	2	7	1	5	0	7	3	6	0	5	1	4	2	0	2	7	5	3	1	4	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Ansteuerung des Speichers 9 durch Hilfsspeicher:

16	16'	16
----	-----	----

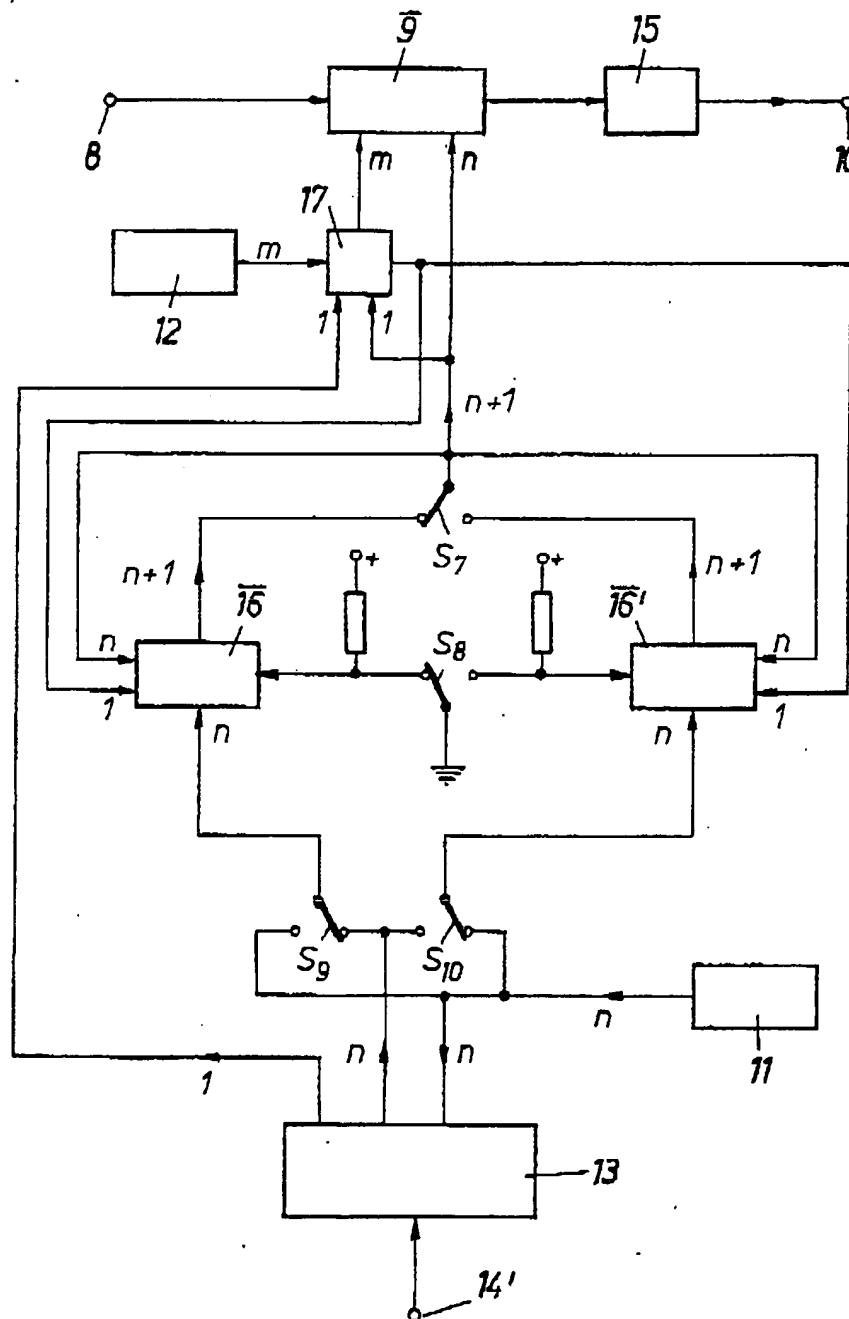
Ausgabe am Ausgang 10:

0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

b/8

- 24 -  
FIG. 6

2641337



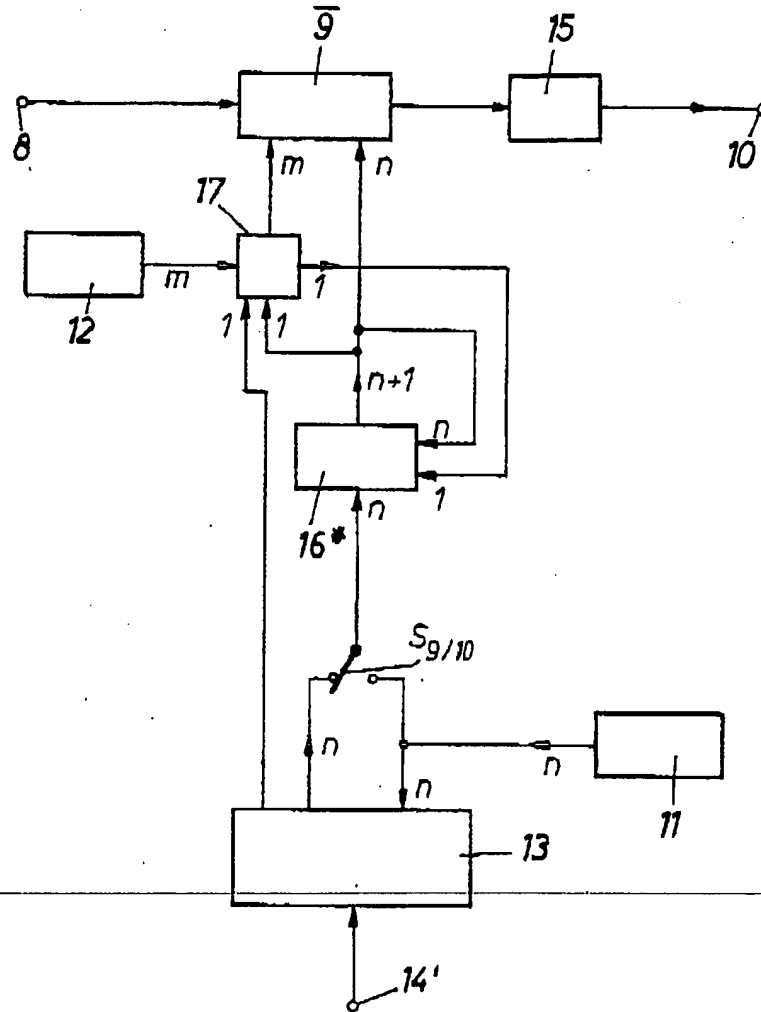
809811/0461

//

- 25 -

2641337

FIG.7



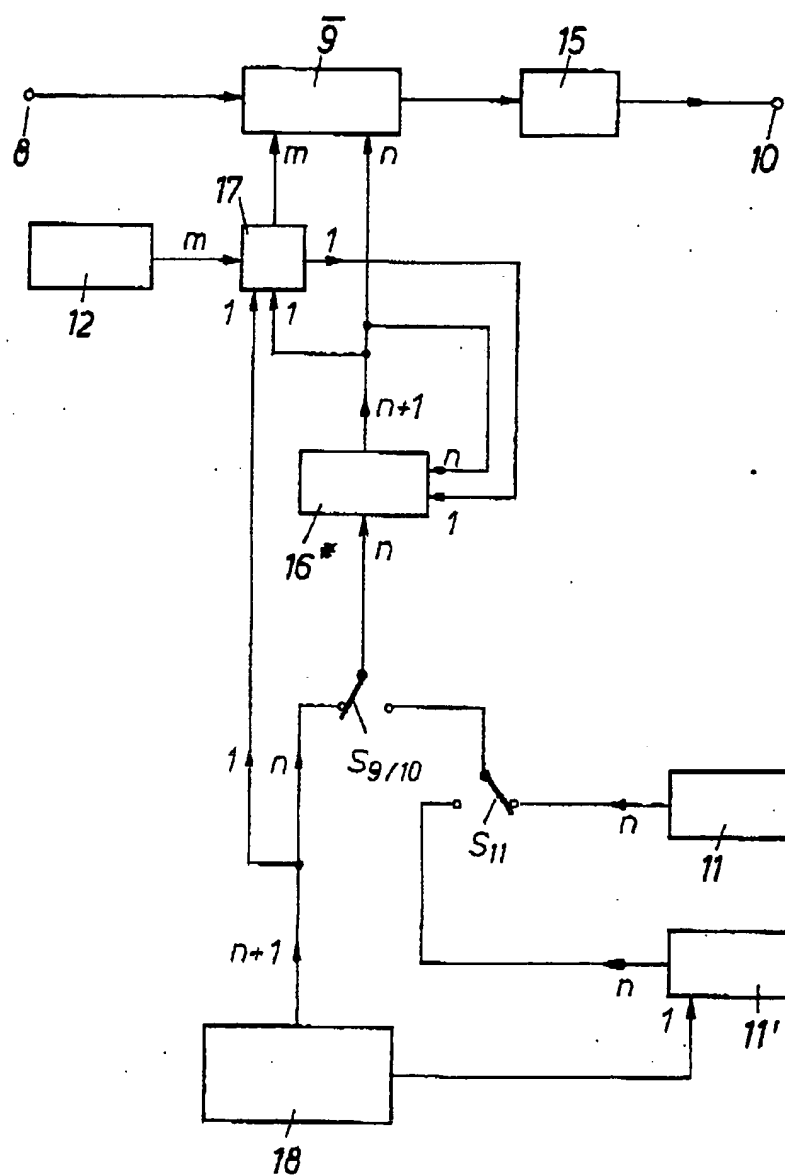
809811/0461

5/5

-26-

2641337

FIG. 8



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**